

忌部正博 著 “二重殻円筒タンクの地震時動水圧に関する観測と解析”
への討議

(土木学会論文集 第356号/I-3 1985年4月掲載)

▶ 討議者 (Discussion)

白鳥昭浩・椎貝博美 (筑波大学)

By Akihiro SHIRATORI and Hiroyoshi SHI-IGAI

この研究は、極値計算と丹念に行われた実測値の比較であり工学上非常に重要な情報を含んでいる。

次の諸点が不明であるのでご回答頂ければ幸いである。

(1) タンクの伝達関数を求めるのに4回の移動平均をとったとある(本文327ページ7行目、および図-8)。移動平均をとったにはは伝達関数が複雑な形をしているように見えるが、伝達関数を重ね合わせなければどのような形になっているのか。また4回もどうして移動平均をとったのか。

(2) 図-18についてパワースペクトルを計算したところ、ハミングウィンドウのもとに図-A, B, Cが得られた。これからわかるように図-Aと図-Bのピー

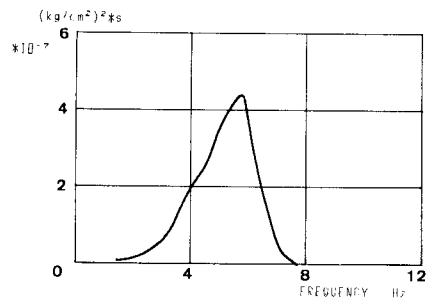


図-C 動水圧のパワースペクトル(計算値)

クは一致しているが、計算値である図-Cのピークは高周波側にずれている。これはシミュレーションに多少問題があって改良の余地があるように思われるが、どうであろうか。

(3) 図-19においてはどの線がどの白丸に対応するのか全く不明である。説明されたい。

(4) ポテンシャル理論による計算はよく合わないがあるが、たとえば、石川・椎貝の厳密解(土木学会論文報告集, 第219号・1973年11月)において、上層流体の密度を0とした場合はどうであろうか。

(5) 関連の研究として次の文献は参考になると思われる。

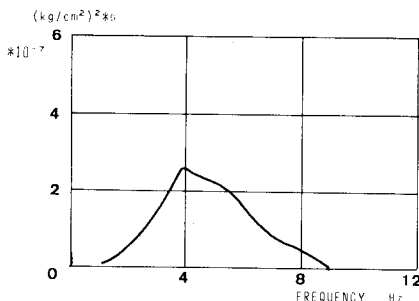


図-A 鉄筋応力のパワースペクトル(実測値)

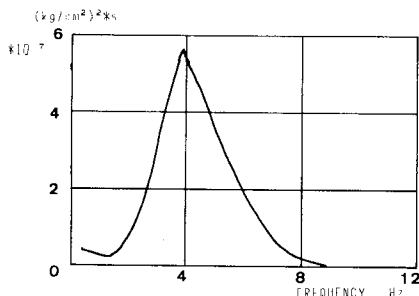


図-B 動水圧のパワースペクトル(実測値)

- 1) 今井純一郎ほか: 9% ニッケル鋼性 LNG 貯槽の破壊力学による安全性評価, 三菱重工技報, Vol. 21, No. 2, 1984.
- 2) 藤田勝久: 液体貯蔵円筒タンクの耐震解析に関する研究, 同上
- 3) 幕田 宏ほか: 波及び基礎地盤との連成を考慮した貯槽の耐震解析プログラム, 同上
- 4) Bashir A. Sayar, J.R. Baumgarten: Linear and non-linear analysis of fluid slosh dampers AIAA JOURNAL, Vol. 20, No. 11, 1982.

(1985. 5. 13・受付)

▶回答者 (Closure)

忌部正博 (三井建設)

By Masahiro IMBE

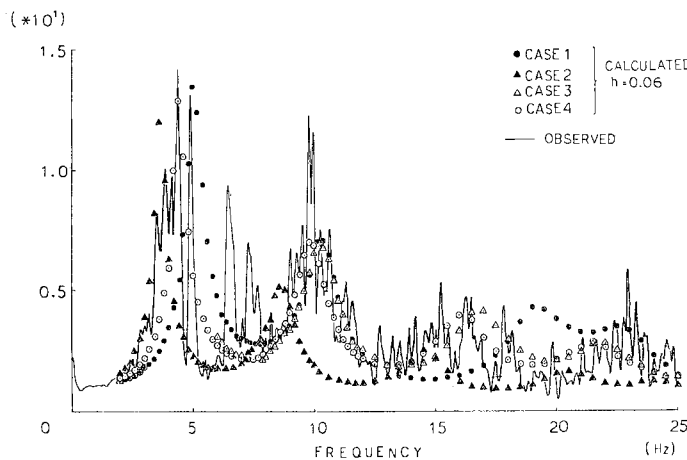
大変熱心な検討と討議をいただきありがとうございます。以下、順を追って回答いたします。

(1) 本文 327 ページ、図-8 の伝達関数 (地表面 / GL-59 m) については、ご指摘のとおり複雑な形をしております。この理由としては、地表面の加速度計がタンクの建設地盤に対して約 5 m の高低差をもつ盛土上に設置されたためと考えられます。今回の観測では地形上の制約を受けましたが、多少タンクの影響を受けやすい近傍の地盤でも高低差のないタンク近辺と等価な地盤上で観測を行うべきであると思われる。なお、参考のため、比較的うまくいった他のタンクでの観測例を図-A に示します。移動平均は同様に 4 回行っておりますが、計算値との比較にはこの程度の平滑化は必要ではないかと思われる。

(2), (3) ご指摘のとおり、個々の地震を取り出して観測結果と計算結果を比較すれば、今回の計算方法では、完全なシミュレーションはできていないと答えざるを得ません。また、観測結果も実測の常としてばらつきが見受けられます (本文 328 ページ、図-13、本文 329 ページ、図-16、校正ミスで、図-13 と図-16 は本来入れ換えるべきものです)。したがって、著者の論点は 16 回の観測結果をマクロにとらえて、躯体と内容液の連成効果を実証することにあると理解していただきたいと思ひます。

(4), (5) 参考文献の不備に関するご指摘かと思ひます。今後の資料として参照させていただきます。

(1985.7.29・受付)



TRASFER FUNCTION (SURFACE/BASE)

	CASE 1	CASE 2	CASE 3	CASE 4
	$\gamma = 1.6 \text{ t/m}^3$ $V_s = 115 \text{ m/s}$ $V_p = 235 \text{ m/s}$ $\nu = 0.34$	$V_s = 156 \text{ Vp} = 318$ $V_s = 145 \text{ Vp} = 296$ $V_s = 132 \text{ Vp} = 270$ $V_s = 116 \text{ Vp} = 237$ $V_s = 186 \text{ Vp} = 282$	$V_s = 115$ $V_p = 235$	$V_s = 115$ $V_p = 235$
	$\gamma = 1.6 \text{ t/m}^3$ $V_s = 310 \text{ m/s}$ $V_p = 560 \text{ m/s}$ $\nu = 0.28$	$V_s = 196$ $V_p = 354$ $V_s = 214$ $V_p = 387$ $V_s = 234$ $V_p = 423$	$V_s = 200$ $V_p = 361$ $V_s = 310$ $V_p = 560$	$V_s = 150 \text{ Vp} = 271$ $V_s = 200$ $V_p = 361$ $V_s = 310$ $V_p = 560$
	$\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$ $V_s = 458 \text{ m/s}$ $V_p = 950 \text{ m/s}$ $\nu = 0.32$	$V_s = 247$ $V_p = 512$ $V_s = 282$ $V_p = 585$	$V_s = 458$ $V_p = 950$	$V_s = 400$ $V_p = 830$ $V_s = 458$ $V_p = 950$
		$V_s = 92.1 \text{ N}^{0.329}$		

SOIL CONDITION

図-A 他のタンクでの観測例